GLOBAL ELEKTRONIK

Technisches Handbuch

CNC Fräs- und Graviermaschine FG2

- ✓ Sicherheitshinweise
- ✓ Grundlagen
- ✓ Bedienung
- ✓ Instandhaltung
- ✓ Service

Vorbemerkung:

Die Fräs- und Graviermaschine FG2 wurde von der Fa. Grummes Elektronik sorgfältigst - gemäß den zum Zeitpunkt der Entwicklung gültigen Richtlinien - konstruiert. Eine Garantie für fehlerfreie Funktion in wechselnden Umgebungen (andere als unsere Testumgebung) kann dennoch nicht übernommen werden.

Haftung, EMV -Konformität
Alle Teile der Maschine sowie deren Funktion wurden sorgfältigst geprüft und getestet. Trotzdem kann die Fa. Grummes Elektronik keine Garantie dafür übernehmen, daß bei dem Einsatz durch den Benutzer alles einwandfrei funktioniert. Insbesondere übernimmt die Fa. Grummes Elektronik keine Haftung für Schäden, die durch Inbetriebnahme der Maschine entstehen.

Für die Beurteilung der Eignung der Maschine ist der Kunde/Käufer selbst verantwortlich und verpflichtet sich, vor dem Einsatz zu prüfen, ob die Maschine hierfür geeignet ist.

Der Betrieb der Fräs- und Graviermaschine FG2 geschieht auf eigene Verantwortung und Gefahr des Käufers.

Da Fehler trotz sorgfältiger Kontrolle nicht auszuschließen sind, ist die Fa. Global Elektronik für jeden Hinweis diesbezüglich dankbar. Die Informationen in diesem Dokument können ohne vorherige Ankündigung von uns geändert werden. Irrtümer und Druckfehler vorbehalten.

Ohne ausdrückliche schriftliche Erlaubnis der Firma Global Elektronik darf kein Teil dieser Unterlagen für irgendwelche Zwecke vervielfältigt oder übertragen werden, unabhängig davon, auf welche Art und Weise oder mit welchen Mitteln, elektronisch oder mechanisch, dies geschieht.

(c) Copyright 1995 - 2011 Emad Yalda. Alle Rechte vorbehalten.

Die Wiedergabe von Gebrauchsnamen, Handelsnamen, Warenzeichen usw. in diesem Dokument berechtigt auch ohne besondere Kennzeichnung nicht zu der Annahme, dass solche Namen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutz- Gesetzgebung als frei zu betrachten wären.

Fa. Global Elektronik, Fleehook 38a, 48683 Ahaus
www.global-elektronik.de

A C H T U HN G:

Bitte lesen Sie diese Anleitung vor Inbetriebnahme der Maschine vollständig durch!

Inhaltsverzeichnis:

1. Einführung
    - 1.1 Vorwort
    - 1.2 Informationen zu diesem Handbuch
    - 1.3 Verwendete Symbole
2. Grundlagen
    - 2.1 Fräsmaschinen
    - 2.2 Spannvorrichtungen
    - 2.3 Einführung in die CNC-Programmierung
    - 2.4 G-Funktionen
    - 2.5 M-Funktionen
    - 2.6 Fräsradiuskorrektur
    - 2.7 Interpolation
    - 2.8 Weitere Funktionen
3. Funktionsweise
    - 3.1 Anwendungsbereich
    - 3.2 Maschinenaufbau
4. Inbetriebnahme
    - 4.1 Auspacken
    - 4.2 Lieferumfang / Packungsinhalt
    - 4.3 Aufstellen und Anschließen
    - 4.4 Steuerung
    - 4.5 Maschine
    - 4.6 Parameter PCNC 3.1
    - 4.7 Befestigung Fräs(„Frässpindel“)
5. Schrittmotorkarte SMK3M4A
    - 5.1 Prinzipieller Aufbau von Schrittmotoren
    - 5.2 Voll- und Halbschrittbetrieb
    - 5.3 Technische daten SMK3M4A
    - 5.4 Anschlußbelegung
    - 5.5 Einstellen des Motorstroms
    - 5.6 Anschlüsse der Schrittmotoren
6. Schnittstellenkarte PAO3M
    - 6.1 Prinzipieller Aufbau der LPT-Schnittstelle
    - 6.2 Optokoppler
    - 6.3 Technische Daten
    - 6.4 Anschlußbelegung
7. Sicherheitshinweise
8. Technische Daten Maschine
9. Konformitätserklärung

1. Einführung

1.1 Vorwort

Über das Vertrauen, das Sie in unsere Produkte setzen, freuen wir uns sehr. Es ist uns ein großes Anliegen, dass Sie viel Freude, Arbeitserleichterung und hohen Nutzen an den Produkten der Firma Grummes Elektronik haben. Deshalb möchten wir Sie bitten, vor dem Aufstellen und der Inbetriebnahme des Geräts das vorliegende technische Handbuch genau durchzulesen. Es wird Ihnen helfen, Ihr neues Produkt so schnell wie möglich kennenzulernen und mit der größtmöglichen Effizienz zu nutzen.

1.2 Informationen zu diesem Handbuch

Dieses Handbuch dient dem Benutzer für die Installation und den Betrieb der Fräs- und Graviermaschine FG2 als wichtige Bedienungsanleitung, Informationsquelle und Nachschlagewerk. Es soll ein sicheres und sachgerechtes Arbeiten mit der Maschine ermöglichen. Voraussetzung hierfür sind sowohl die Kenntnis der beim Betrieb und Pflege der Maschine zu beachtenden Sicherheitsaspekte als auch die entsprechende Fachkenntnis eines Zerspanungsmechanikers.

> **Vor Inbetriebnahme der Maschine ist das aufmerksame Durchlesen des Kapitels "Sicherheitshinweise" im Handbuch zwingend notwendig!**

Um sich jederzeit über sicherheitsrelevante- und Bedienungsaspekte informieren zu können, **muß diese Betriebsanleitung in unmittelbarer Nähe des Gerätes aufbewahrt werden und dem Maschinenbediener jederzeit zugänglich sein**. Die gültigen Unfallverhütungsvorschriften und allgemeinen Sicherheitsbestimmungen müssen beim Betrieb der maschine unbedingt eingehalten werden. Die Maschine darf ausschließlich von geschultem Fachpersonal bedient werden.

1.3 Verwendete Symbole im Handbuch und an der Maschine

In diesem Handbuch werden Symbole und Piktogramme verwendet, deren Bedeutung weiter unten erläutert wird. Diese Symbole helfen Ihnen, die Informationen schneller zu verstehen und machen Sie auf Gefahren oder wichtige Hinweise aufmerksam. Beachten Sie die Hinweise bei diesen Symbolen bitte besonders sorgfältig.

Dieses Symbol sowie der rot unterlegte Text weisen auf Angaben zur Verhütung von Personen- oder Sachschäden hin. Bei Nichtbeachtung besteht Verletzungs- oder sogar Lebensgefahr!

Allgemeiner Gefahrenhinweis. Dieses Symbol sowie der gelb unterlegte Text weisen auf Sachverhalte hin, welchen besondere Beachtung entgegengebracht werden muß!

WARNUNG! Gefahr durch elektrischen Strom!

Warnung vor drehenden Teilen!

Bedienung der Maschine mit loser Kleidung oder Kravatte verboten!

Bedienung der Maschine mit langen Haaren verboten!

Während des Betriebes nicht in die Maschine greifen!

Lesen und beachten Sie zu Ihrer Sicherheit und zur Vermeidung von Gefahren die Hinweise in diesem Technischen Handbuch genau.

TIPP

2. Grundlagen

2.1 Fräsmaschinen

Fräsen zeichnet sich durch kreisförmige Schnittbewegung und beliebige, quer zur Schnittachse liegende Vorschubbewegung aus. Da Fräsen ein diskontinuierlicher Bearbeitungsprozeß ist, muß die Werkzeugmaschine eine hohe dynamische und statische Steifigkeit aufweisen. Man unterscheidet Gleichlauf- und Gegenlauffräsen. *Gleichlauffräsen* erfordert Spielfreiheit der Antriebselemente (weil die Maschine das Werkstück unter sich durchziehen will) durch Verspannung derselben und ergibt eine schlagatige Belastung, *Gegenlauffräsen* führt zu hohem Werkzeugverschleiß (wegen des schwierigen Schnittanfangs) durch undefiniertes Einschneiden und einer schlagartigen Entlastung. Beides (Verspannung und undefiniertes Einschneiden) wirkt sich ungünstig auf die Maschinendynamik aus. Beim Gleichlauffräsen wird eine um 20% längere Standzeit erreicht bzw. eine um 20% bessere Oberfläche.

Es werden verschiedene **Vorschubsysteme** in Fräsmaschinen eingesetzt:

- Spindel und Mutter
- Ritzel und Zahnstange (bei großen Maschinen)
- Schnecke und Zahnstange (große Vorschubkräfte)
- hydraulischer Linearmotor (Zylinder) bei kurzen Wegen

Die Bauformen von Fräsmaschinen (und Bohrmaschinen) werden nach der Lage der Arbeitsspindel in *Horizontal-* und *Vertikal-Fräsmaschinen*

gegliedert. Weiterhin können die Bauformen anhand der Anordnung des Werkstückträgers am Maschinengestell (*Konsole*, *Bett* oder *Portal*) klassifiziert werden. Schließlich ergibt sich aus der Aufteilung der Vorschubbewegungen auf Werkzeug und Werkstück eine dritte Unterscheidungsmöglichkeit. Fräsmaschinen werden auch nach der Anzahl und Art ihrer Achsen bezeichnet (z.B. 6-Achsen-Fräsmaschine). Die *Achsenbenennung* erfolgt anhand eines rechtwinkligen, rechtshändigen Koordinatensystems. Die X-Achse zeigt in Hauptvorschubrichtung, die Z-Achse ist die Hauptspindelachse. A, B und C bezeichnen Rotationsachsen um die Translationsrichtungen X,Y und Z. Sind Zusatzachsen vorhanden, so heißen diese U, V und W. Wird das Werkzeug
bewegt, dann werden Bewegungsachsen mit X, Y, Z, A, bezeichnet. Wird das Werkstück verfahren, so heißen die Achsen X', Y', Z', A'.

2.2 Spannvorrichtungen

Die *Werkzeugspannung* muß unter allen Betriebsbedingungen das Werkzeug sicher führen (also auch bei Energieausfall). Deshalb wird die erforderliche Spannkraft (5-6t) durch Tellerfedern aufgebracht. Die Entspannung erfolgt z.B. hydraulisch. Um den automatisierten Wechsel der Werkzeuge zu ermöglichen, sind standardisierte Schnittstellen zwischen Werkzeug und Hauptspindel notwendig. Werkzeughalter mit ISO-Steilkegel haben sich hier durchgesetzt. Das Drehmoment wird durch Formschluß (Nutensteine) von der Spindel auf den Werkzeughalter übertragen. Die Werkstücke können

- manuell

- mittels einer spanntechnischen Schnittstelle (Palette)
- über festinstallierte Spannvorichtungen (manuell oder automatisch; es kann auch zwei Spannvorrichtungen geben, die parallel liegen, insbesondere bei großen Losen ist das sinnvoll)

gespannt werden. Zu berücksichtigende Kriterien sind:

1. die Schwierigkeit der Spannung
2. die Selbsjustierung des Werkzeugs
3. die Wirtschaftlichkeit

Ein Spannmittelbaukasten reicht für Spezialfälle nicht aus. Dies führt zu teuren und kaum wiederverwendbaren Aufspannungshilfen. Daher sollten möglichst keine individuellen Aufspannungen vorgenommen werden. Wenn es doch notwendig werden sollte, dann sollte die Anzahl der Paletten durch eine *„chaotische“* Fertigung reduziert werden: Bei drei unterschiedlichen Losen heißt das: 1. Teil Los 1 fertigen, danach 1. Teil aus Los 2, dann 1., Teil aus Los 3. Anschließend 2.Teil Los 1, 2.Teil Los 2 etc.

Außerdem sind die Wechselzeiten, die Zugänglichkeit, die Kosten und die Ein- und Ausschleusbarkeit der Teile zu berücksichtigen. Wenn keine Spannflächen vorhanden sind, so sind solche zu schaffen, beispielsweise durch Spannlappen (bei Teilen, die ähnlich gespannt werden: eine Spannvorrichtung für eine Teilefamilie). Problematisch ist in diesem Zusammenhang, daß die Verbindung Palette-Werkzeugmaschine nicht normiert ist. Eine Spannvorrichtung sollte eine Komplettbearbeitung nicht behindern. Um Spannmittel einzusparen, ist es sinnvoll, während der Konstruktionsphase eine künstliche Gestaltähnlichkeit mit anderen Teilen

zu erzeugen, damit verschiedene Werkstücke mit dem selben (schon vorhandenen) Einrichtungen gespannt werden können.

2.3 Einführung in die CNC- Programmierung

Um eine CNC-Maschine programmieren zu können, muß den einzelnen Achsen ein geeignetes Koordinatensystem zugeordnet werden. Nach DIN 66217 wird ein rechtshändiges, rechtwinkeliges Koordinatensystem mit den Achsen X, Y, Z verwendet. Festlegung: Die Z-Achse verläuft parallel zur Hauptspindel der Maschine und die positive Bewegung in Z-Richtung verläuft vom Werkstück zur Werkzeugspitze. Weiterhin gilt: Der Programmierer nimmt immer an, dass sich nur das Werkzeug bewegt.

TIPP

Die der Fräs- und Graviermaschine beiliegende Software PCNC 3.1 verwendet für die Z-Achse ein entgegengesetztes Vorzeichen. Näheres entnehmen sie bitte dem der Software beiliegenden Handbuch.

Obwohl heutzutage die meisten *CNC-Programme* nicht mehr "von Hand" geschrieben werden, ist es trotzdem sinnvoll CNC-Programme auch zu verstehen. Kleinere Bearbeitungsprogramme werden oft auch heute noch mit Hand programmiert. Dieses kapitel soll und kann keine Schulung ersetzen, erleichtert jedoch den Einstieg in die CNC-Programmierung durch vermittlung einiger Grundkenntnisse. Es werden hier auch nur die allgemeinen Funktionen und Befehle beschrieben, die in der Praxis am meisten benutzt werden.

Ein "CNC Programm" besteht aus mehreren aufeinanderfolgenden "*Sätzen*" (Zeilen). Jeder dieser Sätze besteht aus einem oder mehreren "*Wörtern*". Ein Wort beteht aus "*Adressbuchstaben*", gefolgt von "*Werten*". Die Sätze sind meistens in 10er Schritten nummeriert, damit man noch problemlos nachträglich Sätze einfügen kann. Ein Satz könnte z.B. wie folgt aussehen:

N20 G2 X15 Y-30 R-10 M5

Die Maschinensteuerung führt die einzelnen *sequentiell* Sätze aus. Zusätzliche Wörter in einem Satz führen spezielle Befehle aus. Zum Beispiel die M3-Funktion ist am Anfang des Satzes wirksam und schaltet den spindelmotor ein, bevor eine Achse sich bewegt.
Die wichtigsten Adressbuchstaben der Sätze lauten:

N Zeilennummer
T Werkzeug- (Tool-) Nummer
G Vorbereitende Funktion
X X-Achse
Y Y-Achse
Z Z-Achse
R Radius
I Abstand vom Startpunkt zum Bogenmittelpunkt in X
J Abstand vom Startpunkt zum Bogenmittelpunkt in Y
K Abstand vom Startpunkt zum Bogenmittelpunkt in Z
F Vorschubgeschwindigkeit
S Drehfrequenz der Bearbeitungsspindel
M Maschinenfunktionen

2.4 G-Funktionen:

Die G-Funktionen sind vorbereitende Funktionen für die Achsen und zur Maschinenkontrolle. Sie sind in Gruppen, wie z.B.: G00, G01, G02 G03 oder G40, G41 und G42, eingeteilt. Es kann immer nur ein Befehl einer Gruppe aktiv sein. Die G-Funktionen sind entweder *modal* oder *satzweise* wirksam. Modal, sie sind solange wirksam, bis sie durch eine neue G-Funktion aus derselben Gruppe ersetzt werden. Satzweise, sie wirken nur in dem Satz, in dem sie stehen.

G00 Positionieren im Eilgang
G01 Geradeninterpolation
G02 Kreisinterpolation, Uhrzeigersinn
G03 Kreisinterpolation, gegen Uhrzeigersinn
G04 Verweilzeit, satzweise
G09 Genauhalt, sazweise
G17 Ebenen Anwahl XY
G18 Ebenen Anwahl XZ
G19 Ebenen Anwahl YZ
G40 Aufheben der Radiuskorrektur
G41 Radiuskorrektur links
G42 Radiuskorrektur rechts
G53 Aufhebung der Nullpunktverschiebung
G54 Einstellbare Nullpunktverschiebung 1
G55 Einstellbare Nullpunktverschiebung 2
G56 Einstellbare Nullpunktverschiebung 3
G57 Einstellbare Nullpunktverschiebung 4
G58 Programmierbare Nullpunktverschiebung
G59 Programmierbare Nullpunktverschiebung
G60 Genauhalt, Grundstellung
G62 Bahnsteuerbetrieb mit Reduzierung des Vorschubs
G64 Bahnsteuerbetrieb ohne Geschwindigkeitsreduzierung
G70 Eingabesystem Zoll
G71 Eingabesystem Metrisch
G74 Referenzfahrt
G90 Absolute Maßeingaben
G91 Inkrementale Maßangaben

G94 Vorschub in mm/min
G95 Vorschub in mm
G96 Spindeldrehzahl in 1/min

2.5 M-Funktionen:

Die M-Funktionen sind Programmkontroll-Funktionen:

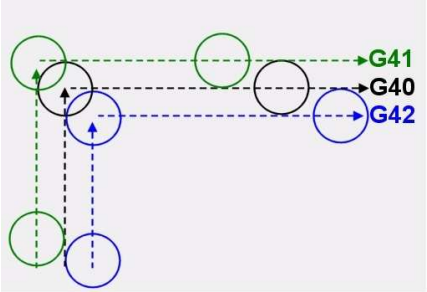
M00 Programmierbarer Halt
M01 Wahlweiser Halt
M02 Programmende ohne Rücksprung
M03 Spindel, Uhrzeigersinn
M04 Spindel, gegen Uhrzeigersinn
M05 Spindel halt
M06 Werkzeugwechsel
M17 Unterprogrammende
M30 Programmende mit Rücksprung

2.6 Fräser-Radius-Korrektur

Die Fräser-Radius-Korrektur ermöglicht es, ein CNC-Programm zu schreiben, ohne die Fräserbahn zu berechnen. Die Radiuskorrektur ist im Werkzeugspeicher gespeichert, deshalb ist es wichtig, daß immer die richtige Werkzeugnummer angegeben wird. Die hierbei benötigten G-Funktionenum sind:

G40 Fräser-Radius-Korrektur aus, Fräserbahn auf der Kontur.
G41 Fräser-Radius-Korrektur links vom Konturverlauf.
G42 Fräser-Radius-Korrektur rechts vom Konturverlauf

Erläuternd ist die Fräsradiuskorrektur in nachfolgender Zeichnung veranschaulicht.



Wenn die Radius-Korrektur aktiv ist, errechnet die Maschinen-software die optimale Mittelpunktsbahn des Werkzeugs entsprechend der Sollvorgabe. Außere Ecken fräst das Werkzeug mit einem Kreisbogen, der dem Werkzeugradius entspricht und innere Ecken werden bis zum Werkzeugradius gefräst, so daß es mit einem runden Werkzeug nicht möglich ist, scharfkantige innere Ecken auszuarbeiten.

2.7 Interpolation

Die Funktionen G00, G01, G02 und G03 werden als Interpolations-funktionen genutzt, wenn das Werkzeug sie sich hin zu einem Punkt bewegt. G00 und G01 sind lineare Interpolationen und G02 und G03 sind Kreis-Interpolationen, wobei alle vier modal wirksam sind.

G00 Eilgang linear (Alle Achsen bewegen sich gleichzeitig)
G01 Lineare Vorschubgeschwindigkeit (Alle Achsen bewegen sich gleichzeitig - Mit F wird die Geschwindigkeit angegeben)
G02 Kreisbogen im Uhrzeigersinn (Kreisinterpolations-Parameter: "I" für die X-Achse, "J" für die Y-Achse; und "K" für die Y-Achse)
G02 Kreisbogen gegen den Uhrzeigersinn (Kreisinterpolations-Parameter: "I" für die X-Achse, "J" für die Y-Achse; und "K" für die Y-Achse)

2.8 Weitere Funktionen:

%	Programmanfang
N	Satznummer
/N	Ausblendbarer Satz
R	Parameter
F	Vorschub in mm/min (1....20.000)
S	Spindeldrehzahl
T	Werkzeugauswahl
X	Weginformation
Y	Weginformation
Z	Weginformation
I	Kreisinterpolationsparameter für X- Achse
J	Kreisinterpolationsparameter für Y- Achse
K	Kreisinterpolationsparameter für Z- Achse
D0	Abwahl der Werkzeugkorrektur
D0-64	Werkzeugkorrektur- Nummer
L	Unterprogrammnummer
@00	Unbedingter Sprung
@01	Bedingter Sprung gleich
@02	Bedingter Sprung größer
@03	Bedingter Sprung größer oder Gleich
@10	Quadratwurzel
@15	Sinus
@31	Zwischenspeicher leeren

3. Funktionsweise FG2

3.1 Anwendungsbereich

Die Fräs- und Graviermaschine maschine FG2 ist eine Portalfräsmaschine konzipiert zum Fräsen und Bohren von Werkstücken aus Leichtmetall, Kunststoff, Holz oder ähnlichen Materialien.

Die Maschine darf nur für bestimmungsgemäße Verwendung eingesetzt werden. Als bestimmungegemäße Verwendung gilt das Computergesteuerte Fräsen, Bohren und Gravieren von Plattenmaterielien aus Kunststoff, Holz und Leichtmetallen.

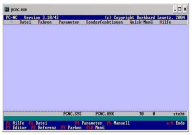
3.2 Maschinenaufbau

Die FG2 ist konzipiert zur Aufnahme von Bohr- und Frässpindeln mit mit Standardhals von 43 mm oder 20 mm mittels beiliegendem Adapter.

Die Maschine besteht aus drei Funktionseinheiten:

Der mechanische Teil, der das freie Positionieren des Fräskopfes im X / Y / Z - Koorinatenraum, sowie das Aufspannen des Werkstückes ermöglicht.

Die Steuerung, untergebracht in einem externen 19-Zoll Gehäuse, welche die vom PC kommenden Daten aufbereitet und die Schrittmotoren der Maschinenachsen (X, Y und Z) ansteuert.



Die Frässoftware PC-NC 3.10

Der Antrieb der einzelnen Achsen erfolgt mittels kräftigen Schrittmotoren die wahlweise im Voll- oder Halbschrittmodus betrieben werden können (siehe Beschreibung der Schnittstellenkarte PAO3M). Im Halbschrittmodus machen die Motoren 400 Schritte pro Umdrehung und bewegen damit die Achseinheit pro Schritt um 0,01 mm voran. Das Umkehrspiel wird softwaretechnisch kompensiert.

Für die hohe Genauigkeit zeichnen sich Sinterbronzelager, welche auf präzisionsgeschliffenen Stahlwellen gleiten, verantwortlich. Die Lager sind in Öl getränkt und benötigen daher kein gesondertes Nachfetten wärend des Betriebs.
Die Z-Achse und Y-Achse werden von je einem Motor mittels einer Trapezspindel bewegt und die X-Achse wiederum bewegt dann den gesamten Z/Y-Aufbau.

Die Ansteuerung der Motoren geschieht über eine im 19"-Gehäuse untergebrachste Schrittmotorsteuerung bestehend aus der Steuerkarte SMK3M4A, der Schnittstellenkarte PAO3M, dem netzteil Nt2X5V sowie einem Netzteil für die Motorstromversorgung. An die Steuerung wird mittels LPT-Kabel ein PC angeschlossen (Anforderungen der Hardware siehe Handbuch PCNC) auf dem die Frässoftware läuft.

4. Inbetriebnahme FG2

4.1 Auspacken

TIPP

Prüfen Sie ob der Lieferung alle Teile beiliegen und nicht beschädigt sind. Sollte eines fehlen oder beschädigt sein, wenden Sie sich bitte umgehend an den Händler oder direkt an den Hersteller.

4.2 Lieferumfang / Packungsinhalt:

- Mechanikeinheit (Maschine)
- Steuerung
- LPT-Kabel + 21-poliges Maschinenanschlußkabel
- Frässoftware PCNC 3.1 inkl. Handbuch
- 230V-Netzanschlußkabel
- Fräs(„Frässpindel KRESS 800 FME nebst Betriebsanleitung
- Adapter zum Spannen von Frässpindeln mit 20 mm Hals.
- Satz Sechskantschlüssel

4.3 Aufstellen und Anschließen

Stellen Sie die Maschine auf einen geeigneten Unterbau der das Gewicht und die Vibrationen entsprechend verkraftet.

Die Steuerung sollte so aufgestellt werden, daß keine Späne oder Flüssigkeiten durch die Lüftungsschlitze eindringen können.

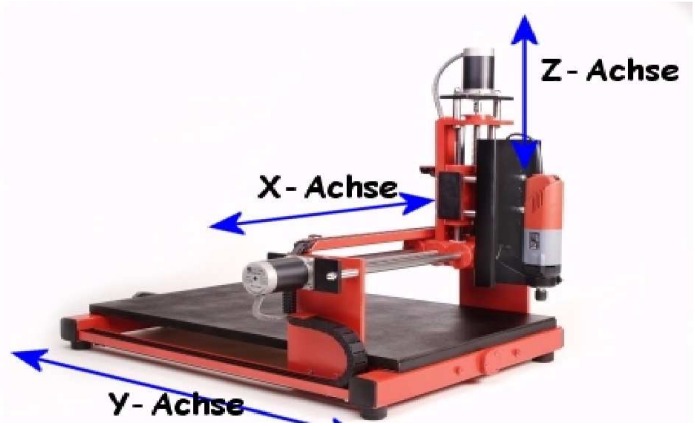
Schließen Sie die Steuerung mittels 20-pol. Kabel an die Maschine an. Den PC schließen Sie mit dem mitgelieferten LPT-Kabel an die Steuerung an.

Die Maschine darf nur von ausgebildetem Personal angeschlossen und in Betrieb genommen werden!

4.4 Steuerung

Die Steckdosen sind über 10A / 230 V relais geschaltet und müssen gesondert abgesichert werden. Im Netzanschlußstecker ist eine Feinsicherung integriert. Die Steuerplatine sowie die Schnittstellenplatine sind gesondert beschrieben.

4.5 Maschine



4.6 Parameter PCNC 3.1

Die Installation der Software und deren Funktionsweise entnehmen sie bitte dem Softwarehandbuch.

Für die reibungslose Funktion der Maschine müssen Sie einige Parameter in der Software wie folgt einstellen:

Menüpunkt PARAMETER->MASCHINE

- Auflösung Achse x und y : 133,33
- Auflösung Achse z : 133,33
- Umkehrspiel X : 2
- Umkehrspiel Y : 2
- Umkehrspiel Z : 3

Menüpunkt PARAMETER->SIGNALE

- Pinnummer für Endschalter : 0
- Pinnummer für Bereitsignal : 0
- Pinnummer für Längensensor : 0
- Pinnummer für Referenzschalter X : - 11
- Pinnummer für Referenzschalter Y : - 12
- Pinnummer für Referenzschalter Z : - 13
- Zusatzsignal Bohrspindel : JA
- Referenzschalter sind Endschalter ; JA

Menüpunkt PARAMETER->SONSTIGE

- Referenzfahrt : Nur manuell
- Sicherheitsabfrage vor Losfahren : JA
- Leerfahrten ausführen : X/Y einzeln
- Arbeitsbereich überwachen : JA

Menüpunkt PARAMETER->GESCHWINDIGKEIT

- Eilgeschwindigkeit X,Y,Z : 10 mm/Sek.
- Geschwindigkeit manuell schnell : 10 mm/Sek.
- Geschwindigkeit manuell langsam : 5 mm/Sek.
- Geschwindigkeit Referenzfahrt 1 : 10 mm/Sek.
- Geschwindigkeit Referenzfahrt 2 : 7 mm/Sek.
- Start/Stop Geschwindigkeit : 5 mm/Sek.
- Beschleunigungs- / Bremsweg : 200 Schritte
- Umschaltzeit : 10 msek
- Bremsdifferenz : 10 Grad

Sie können sich den optimalen Werten durch Herantasten nähern. Fangen Sie mit o.a. Werten an und steigern langsam, bis Sie merken, daß die Motoren beginnen Schritte zu "verlieren".

4.7 Befestigung Frässpindel

Fräsmotor in der Werkzeugaufnahme am Z-Schlitten (Eurohals) einsetzen. Mit geeignetem Werkzeug die Schraube leicht anziehen, bis eine Klemmung der Kress-Oberfräse erfolgt ist. Beim übermäßigem Anziehen kann es zu Lagerschäden des Hauptlagers kommen !!

ACHTUNG Verletzungsgefahr!
Unsachgemäß befestigtes Werkzeug kann durch Herabfallen oder Umstürzen zu schweren Personen- und Sachschäden führen. Werkzeug immer fachgerecht unter Beachtung der Sicherheitsvorschriften montieren.

5. Schrittmotorkarte SMK3M4A

Die Platine mit der Schrittmotorsteuerung finden sie im 19"-Gehäuse Eingebaut. Wartung und Reparatur darf nur vom fachmann ausgeführt werden.

ACHTUNG Verletzungsgefahr!
Vor Öffnen des 19-Zoll Gehäuses der Steuerung Netzstecker ziehen. Wartung und Reparatur darf nur vom Fachmann ausgeführt werden!

5.1 Prinzipieller Aufbau von Schrittmotoren

Schrittmotoren (engl. Stepper) bestehen prinzipiell aus einem Permanentmagneten als Rotor und einem Gehäuse (Stator), in dem Elektromagneten in regelmäßigen Abständen radial angebracht sind. Abbildung 1.1 zeigt exemplarisch den Aufbau eines Schrittmotors, dessen Stator aus vier Spulen besteht. Hierbei ist die Anzahl der Schritte pro Umdrehung auf vier Schritte im Vollschrittbetrieb (entspricht 90°) bzw. acht Schritte im Halbschrittbetrieb (entspricht 45°) beschränkt. Reale Schritt-

motoren weisen entsprechend höhere Spulenzahlen auf, so daß wesentlich kleinere Drehungen je Schritt möglich sind (z. B. 1,8°).

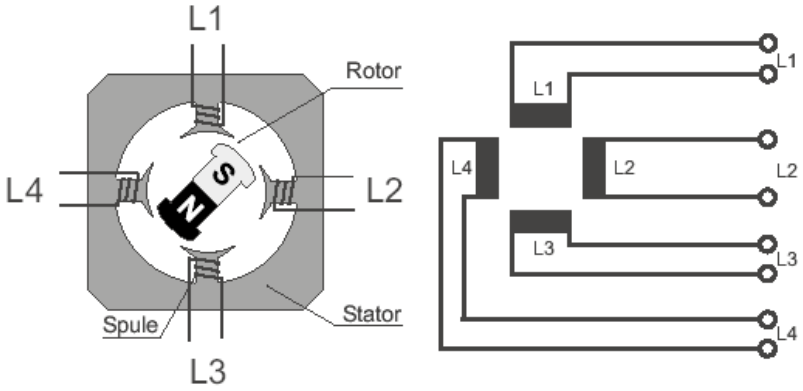


Abbildung 5.1 - Schrittmotorprinzip

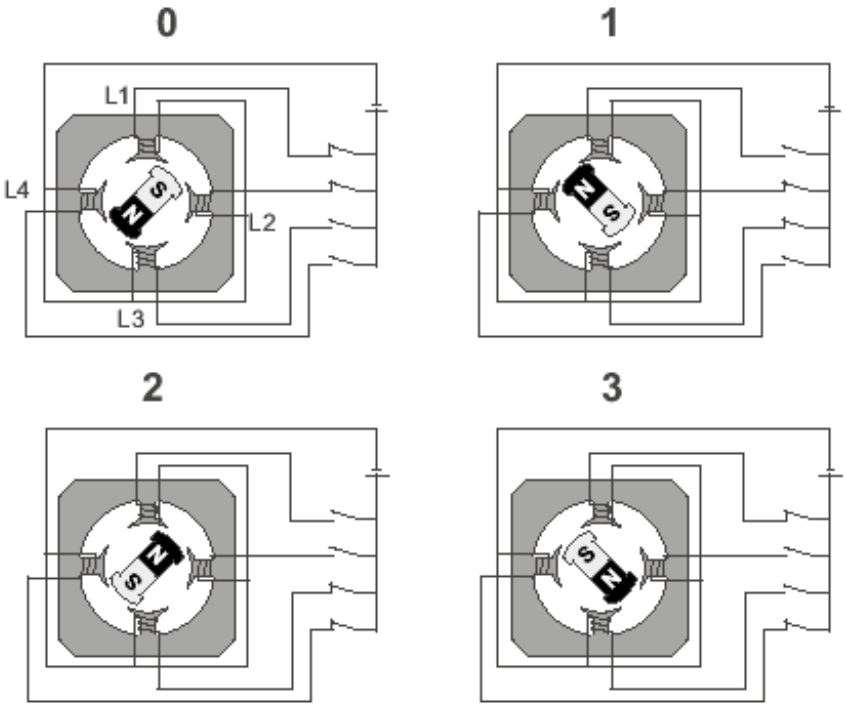
Mögliche Betriebsarten sind *unipolarer* und *bipolarer* Betrieb.

unipolar: ein gleichpoliges Magnetfeld läuft im Stator rum. Die einzelnen Spulen werden nur ein und ausgeschaltet.

bipolar: In den gegenüberliegenden Spulen wird durch Umpolung der Stromrichtug jeweils ein entgegengesetztes Magnetfeld erzeugt, so daß der Rotor an beiden Polen von den Statorpolen angezogen wird.

5.2 Voll- und Halbschrittbetrieb

Die Abbildung 1.2 zeigt die Ansteuerung des Schrittmotors im Vollschrittbetrieb.



In den unteren Tabellen sind die an den Spulen anliegenden Bitmuster aufgeführt. Das "X" steht für anliegende und die "0" für fehlende Versorgungsspannung.

Rechtslauf						Linkslauf				
	L1	L2	L3	L4			L1	L2	L3	L4
0	X	X	0	0		0	X	X	0	0
1	0	X	X	0		1	X	0	0	X
2	0	0	X	X		2	0	0	X	X
3	X	0	0	X		3	0	X	X	0
4	X	X	0	0		4	X	X	0	0

Tabelle 5.1 Bitmuster Vollschrittbetrieb

Das zugehörige Signal-Zeit-Diagramm für Vollschrittbetrieb ist im Diagramm unten grafisch dargestellt.

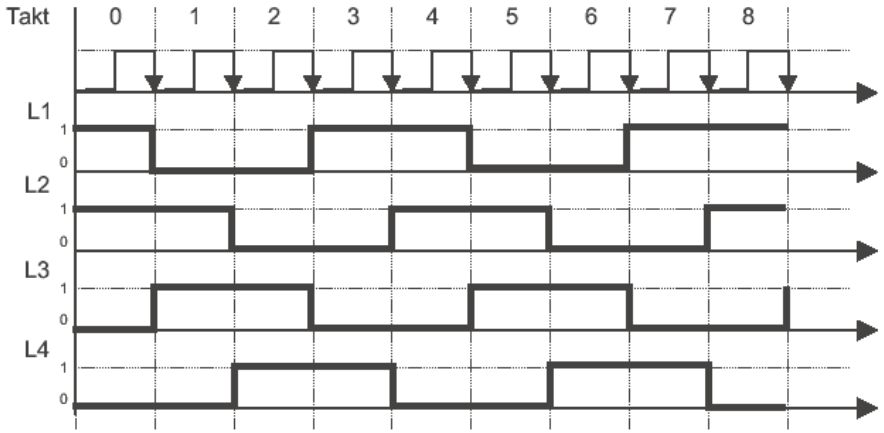


Abbildung 5.3 - Signal-Zeit-Diagramm Vollschritt

Im Halbschrittbetrieb funktioniert der Motor nach dem gleichen Prinzip. Der Unterschied dabei ist, daß jeweils ein Zwischenschritt bei der Ansteuerung der Spulen eigefügt wird (s. Tabelle 1.2).

Rechtslauf						Linkslauf				
	L1	L2	L3	L4			L1	L2	L3	L4
0	X	0	0	0		0	X	0	0	0
1	X	X	0	0		1	X	0	0	X
2	0	X	0	0		2	0	0	0	X
3	0	X	X	0		3	0	0	X	X
4	0	0	X	0		4	0	0	X	0
5	0	0	X	X		5	0	X	X	0
6	0	0	0	X		6	0	X	0	0
7	X	0	0	X		7	X	X	0	0
8	X	0	0	0		8	X	0	0	0

Tabelle 5.2 Bitmuster Vollschrittbetrieb

Das zugehörige Signal-Zeit-Diagramm für Halbschrittbetrieb:

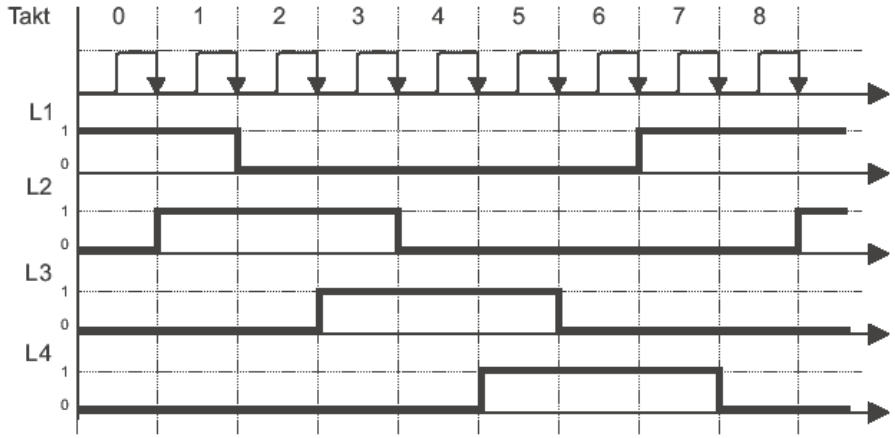


Abbildung 5.4 - Signal-Zeit-Diagramm Halbschritt

Zusätzlich zum Voll- und Halbschrittmodus gibt es noch einen Viertelschrittmodus (*engl. Microstep*), bei dem zusätzlich zum Ansteuermuster der Spulen noch unterschiedlich starke Ströme

durch die Spulen notwendig sind, wodurch sich die Auflösung gegenüber dem Halbschritt noch mal vervielfacht. Nachteil bei Mikroschrittbetrieb ist, daß dabei das Drehmoment und die Winkelgenauiggkeit abnehmen. Bei der Ansteuerung ist zwischen dem *Logikteil*, der das Impulsmuster für die Schrittmotor-Transistoren liefert, und dem *Leistungsteil*, also den Transistoren, die die Spulenströme ein- und ausschalten zu unterscheiden.

Die Schrittmotorkarte SMK-3M-4A ist eine passive Komponente mit Leistungstreibern für drei Zwei-Phasen Schrittmotoren. Die Ansteuerung erfolgt über Steuersignale, generiert von einem Personal Computer, externem Microcontroller o. ä.

5.3 Technische Daten SMK3M4A:

- Drei Kanäle (Achsen X, Y, Z) auf einer Platine
- Anschluß von drei 2-phasigen bipolaren Schrittmotoren
- Umschaltung Vollschritt / Halbschritt
- Phasenstrom stufenlos einstellbar von 0,5 A bis 4 A
- Automatische Stromabsenkung bei Motorstillstand
- Stromabsenkung abschaltbar durch entfernen der Jumper
- Stromabsenkung stufenlos einstellbar für jeden Kanal
- Stromversorgung je Motor max. 42 V / 4 A Gleichstrom
- Unterschiedliche Stromversorgung für jeden Kanal nutzbar
- Stromversorgung Logikteil 5V / 150mA Gleichstrom (*bei Verwendung der Optokopplerkarte PAO-3M automatisch über deren Netzteil bereitgestellt*)
- Integrierte D-MOS-Leistungstransistoren
- Weniger Spannungsverlust als die üblichen L298-Treiber
- Interne Strombegrenzung
- Interne thermische Sicherung
- kompakte Maße: Platine ohne Külkörper: 160 x 100 mm

5.4 Anschlußbelegung:

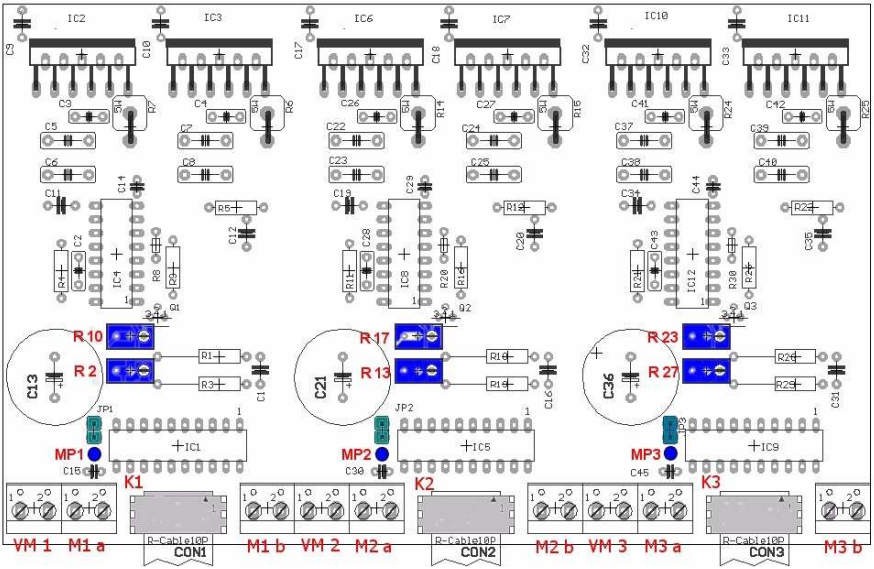


Abbildung 5.5 - Anschlüsse auf der Schrittmotorkarte (von oben gesehen)

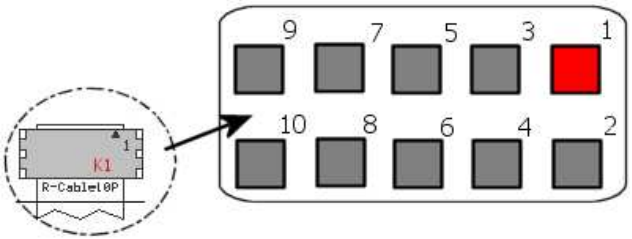


Abbildung 5.6 - Anschlüsse Kanal 1, 2 und 3 (von oben betrachtet)

Vor dem Anschließen der Motor- und Versorgungsspannungen sowie der Steuerlogik an die Schrittmotorkarte ist die Verkabelung sorgfältig auf Korrektheit zu überprüfen.

Pin 1 = CLOCK (*Taktsignal*)
Pin 2 = CE/CCW *(Drehrichtung*)
Pin 3 = HALF / FULL (*Voll- / Halbschritt*)
Pin 4 = GND (*Masse*)
Pin 5 = NC (*nicht belegt*)
Pin 6 = NC (*nicht belegt*)
Pin 7 = NC (*nicht belegt*)
Pin 8 = NC (*nicht belegt*)
Pin 9 = NC (*nicht belegt*)
Pin 10 = +5V (*Versorgungsspannung Logikteil*)

CLOCK = Bei jeder Flanke des Taktsignals dreht der Motor einen Schritt (bzw. Halbschritt) weiter.

CW/CCW = Der H/L Pegel bestimmt die Drehrichtung

HALF / FULL = Halb- / Vollschritt

5.5 Einstellen des Motorstroms:

TIPP

Der Motorstrom ist für die Motoren der fräs- und Graviermaschine FG2 schon optimal eingestellt. Änderungen müssen sie nur durchführen, wenn sie die Steuerung mit einer anderen Maschine betreiben wollen.

Der Motorstrom kann kontinuierlich zwischen 0,5 A und 4 A pro Phase eingestellt werden. Oft müssen die Motoren bei Stillstand

nicht das maximale Haltemoment aufbringen und können daher mit einem kleineren Strom (*Ruhestrom*) betrieben werden um Verlust-leistung einzusparen, so daß z. B. die Motoren nicht unnötig heiß werden. Die Schrittmotorkarte SMK-3M-4A bietet für jeden Kanal eine ein- stellbare automatische Stromabsenkung die bei Nichtverwendung durch Entfernen der jeweiligen Steckbrücke (*Jumper* ***JP1***, ***JP2***, ***JP3***) abgeschaltet werden kann. Wenn der Motor stillsteht, d. h. es kommen keine Taktsignale von der Steuerkarte, wird nach ca. zwei Sekunden der Motorstrom automatisch auf einen vorher einge- stellten Ruhestrom abgesenkt. Treffen dann neue Taktsignale ein, steigt der Strom automatisch wieder auf den normalen voreingestellten Wert an.

Es wird das Einstellen des Motorstroms und des Ruhestroms exemplarisch für Kanal 1 beschrieben. Bei den beiden anderen Kanälen wird jeweils analog vorgegangen.
Erst wird die Stromversorgung der Steuerlogik angeschlossen (5 V / 50) mA über PIN 4 und PIN 10 des Pfostensteckers K1 (*bei Anschluß von* ***PAO-3M*** *automatisch über das Flachbandkabel - PIN 4, 10 - durch deren Netzteil bereitgestellt*). Danach wird der Arbeitsstrom und anschließend der Ruhestrom wie folgt eingestellt:

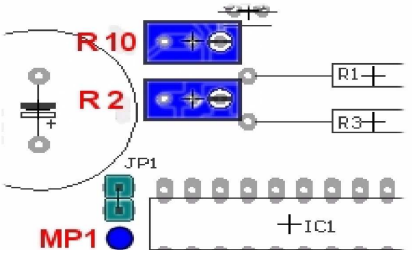


Abbildung 5.7 - Einstellpotis (R2, R10), Meßpunkt (MP1) und Jumper (JP1)

Einstellung Arbeitsstrom:

Der Jumper **JP1** wird **entfernt**. Mit einem hochohmigen Spannungsmeßgerät (z.B. Multimeter) wird die Referenzspannung V_{Ref} am Meßpunkt **MP1** gegen Masse (***MP2*** *für Kanal 2 und:* ***MP3*** *für Kanal 3*) gemessen und dabei mittels der Stellschraube von **R2** (***R13*** *für Kanal 2 und* ***R27*** *Kanal 3*) eingestellt. Diese Referenzspannung (*Berechnung und Beispielwerte weiter unten*) bestimmt den Motorstrom wärend des normalen Betriebes.

Einstellung Ruhestrom:

Der Jumper **JP1** wird **gesetzt**. Mit einem hochohmigen Spannungsmeßgerät (z.B. Multimeter) wird die Referenzspannung V_{Ref} am Meßpunkt **MP1** gegen Masse (***MP2*** *für Kanal 2 und:* ***MP3*** *für Kanal 3*) gemessen und dabei mittels der Stellschraube von **R10** (***R17*** *für Kanal 2 und* ***R23*** *Kanal 3*) eingestellt. Diese Referenzspannung (*Berechnung und Beispielwerte weiter unten*) bestimmt den Motorstrom wärend des Stillstandes. Ein oft gewählter Wert für

den Ruhestrom liegt bei 65 % des Arbeitsstromes. Der optimale Wert sollte jedoch vom Anwender empirisch ermittelt werden, da er von dem beim Motorstillstand benötigten Haltemoment vorgegeben wird. Er sollte möglichst klein sein, jedoch noch so groß, daß der Motor das nötige Haltemoment für den entsprechenden Einsatzzweck aufbringen kann.

Berechnung Referenzspannung:

Der Zusammenhang zwischen Motorstrom und Referenzspannung ergibt sich aus folgender Berechnungsvorschrift:

$$V_{Ref} = 0{,}719 * I_{Mot}$$

In folgender Tabelle sind einige gängige Werte für V_{Ref} und die jeweils entsprechenden Motorströme aufgelistet:

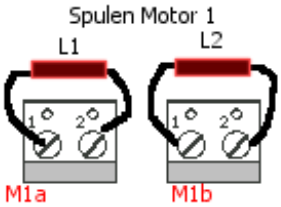
I_{Mot}	V_{ref}
0,5 A	0,359 V
1,0 A	0,719 V
1,5 A	1,078 V
2,0 A	1,438 V
2,5 A	1,797 V
3,0 A	2,157 V
4,0 A	2,876 V

5.6 Anschlüsse der Schrittmotoren:

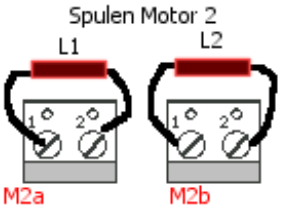
Danach werden die Motoren mit Kabel von min. 0,5 mm^2 Querschnitt an die Klemmen M1a, M1b / M2a, M2b / M3a, M3b (*siehe auch Abbildung 4.2*) angeschlossen. Bitte darauf achten, daß

die Spulen der Motoren korrekt angeschlossen werden, da sich sonst der Motor nicht, bzw. in die falsche Richtung dreht.

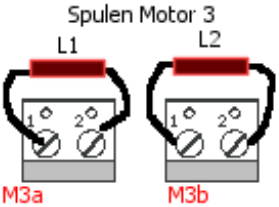
M1a / M1b = Motoranschlüsse Kanal 1 / Motor 1



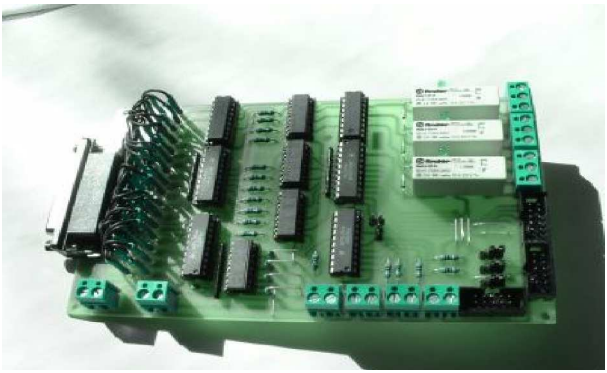
M2a / M2b = Motoranschlüsse Kanal 2 / Motor 2



M3a / M3b = Motoranschlüsse Kanal 3 / Motor 3



6. Schnittstellenkarte PAO3M



6.1 Prinzipieller Aufbau der LPT-Schnittstelle

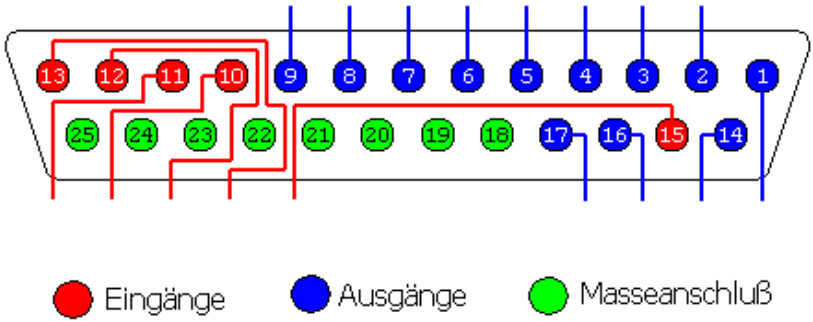


Abbildung 6.1 - Belegung der LPT-Schnittstelle (Standardbetrieb)

Die LPT-Schnittstelle wird verwendet, um Peripheriegeräte über mehrere Leitungen gleichzeitig anzusprechen. Sie erlaubet es, Daten byte- oder wortweise einzulesen bzw. auszugeben. Ein Standardgerät, das im allgemeinen angeschlossen wird, ist der Drucker. Folgende Tabelle beschreibt die Signale und die Beschaltung der LPT-Schnittstelle:

Pin	Signal	Richtung	Register	Invertiert
1	Strobe	Aus	Control	Ja
2	Data 0	Aus	Data	Nein
3	Data 1	Aus	Data	Nein
4	Data 2	Aus	Data	Nein
5	Data 3	Aus	Data	Nein
6	Data 4	Aus	Data	Nein
7	Data 5	Aus	Data	Nein
8	data 6	Aus	Data	Nein
9	Data 7	Aus	Data	Nein
10	Ack	Ein	Status	Nein
11	Busy	Ein	Status	Ja
12	paper-end	Ein	Status	Nein
13	Select	Ein	Status	Nein
14	Linefeed	Aus	Control	Ja
15	Error	Ein	Status	Nein
16	Reset	Ein	Control	Nein
17	Select	Aus	Control	Ja
18-25	Ground	-	-	-

Tabelle 6.1 - Belegung LPT-Schnittstelle (*SPP*[1])

[1] *engl*. Standard Parallel Port

Durch verschiedene Verbesserungen wurde in den vergangenen Jahren die Leistungsfähigkeit der Druckerschnittstelle deutlich erhöht. Die von unterschiedlichen Herstellern eingeführten Veränderungen wurden 1994 vom IEEE[2] vereinheitlicht und in einer neuen Norm für die Druckerschnittstelle, IEEE 1284, verabschiedet. Praktisch alle Hersteller halten sich inzwischen an diesen Standard. Die Norm enthält die Druckerschnittstelle alter Art (SPP, Standard Parallel Port) als Basisbetriebsart, ist also voll rückwärtskompatibel, daneben sind verschiedene bidirektionale Betriebsarten (u.a. EPP und ECP) definiert, die einen schnellen Datenaustausch (bis zu 2 MByte/sec) mit Peripheriegeräten wie Scannern oder externen Laufwerken ermöglichen. Neben den unterschiedlichen Betriebsarten sind im Standard IEEE 1284 auch die elektrischen Daten der Schnittstelle wie Steckerbelegung, Kabelart, maximale Kabellänge (10 m) usw. genauestens spezifiziert.

Für unsere Applikation verwenden wir ausschließlich den SPP-Mode, wie ihn IBM 1981 für den PC ausgewiesen hat und dessen Pinbelegung wie er oben gezeigt ist. Die Datenausgabe über die Datenleitungen D0 - D7 sind unidirektional, also nur in eine Richtung definiert. Mit dem SPP sind nur folgende Betriebsarten (nach IEEE1284) möglich:

[2] engl. Institute of Electrical and Electronic Engineers

- *Compatible-Mode:*
  Dieser Modus stellt die 8-Bbit-Parallelübertragung gemäß den Spezifikationen von IBM dar, der den Betrieb von reinen Ausgabegeräten wie z.B. Druckern oder Plottern erlaubt, die als Rückmeldung gerade mal die nötigsten Meldungen durch Signalleitungen zur Verfügung haben.
- *Nibble-Mode:*
  Um eine schnellere bidirektionale Übertragung mit dem eigentlich unidirektionalen SPP herzustellen, wurden die 5 Statusleitungen (Eingang) des SPP zum Datenaustausch eingesetzt. Vier Statusleitungen werden als Dateneingang verwendet. Daraus resultiert eine 4-Bit-Parallelübertragung (4 Bit = Nibble) von der Peripherie zum PC und eine 8-Bit-Parallelübertragung vom PC zur Peripherie.
- *Byte-Mode:*
  Bei späteren Ausführungen des SPP statteten einige Hersteller, angeführt von IBM bei seinen PS/2-Modellen, die SPP mit bidirektionalen Datenleitungen aus. Dadurch wurde auch auf dem derart erweiterten SPP eine 8bit (=Byte) Parallelübertragung möglich.

6.2 Optokoppler

Der Optokoppler besteht aus einem Lichtsender und einem Lichtempfänger. Als Lichtsender werden Leuchtdioden verwendet, die Infrarot-Licht oder rotes Licht abstrahlen. Als Lichtempfänger werden Fotodioden, Fototransistoren, Fotothyristoren, Fototriacs, Foto-Schmitt-Trigger und Fotodarlingtontransistoren verwendet.

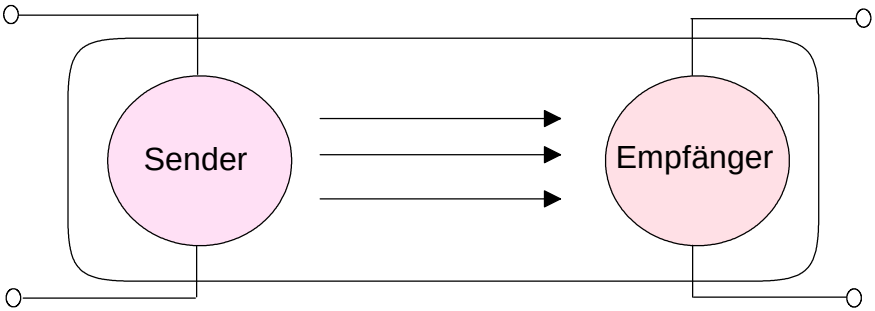


Abbildung 6.2 - Prinipieller Aufbau des Optokopplers

Optokoppler werden immer dann eingesetzt, wenn Schaltungsteile voneinander galvanisch getrennt (elektrisch isoliert) werden müssen, oder wenn nachfolgende Schaltungen keine Rückwirkung auf vorhergehende Schaltungen haben dürfen. Der Optokoppler lässt sogar Spannungsunterschiede bis mehrere 1000 Volt zwischen Eingang und Ausgang zu.

Mit Drahtbrücken kann die Karte über das Codierfeld an die genutzte Software angepasst werden. Bei 1-zu-1 Verknüpfung der Pins hat die Karte die passende Belegung für das Programm PC-NC von Burkhard Lewetz.

6.3 Technische Daten:

- Anschluß von am LPT-Port
- Galvanisch getrennte Stromkreise
- Anschluß an die Schrittmotorkarte SMK-3M-4A
- 3 Relais schaltbar
- 4 Endschaltereingänge
- Ein Zusatzeingang und zwei Zusatzausgangänge
- Jumper für Halb- / Vollschritt der Motoren
- Maße: 160 x 100 mm
- Benötigte Spannunsversorgung: 2 mal 5V getrennt

6.4 Anschlußbelegung

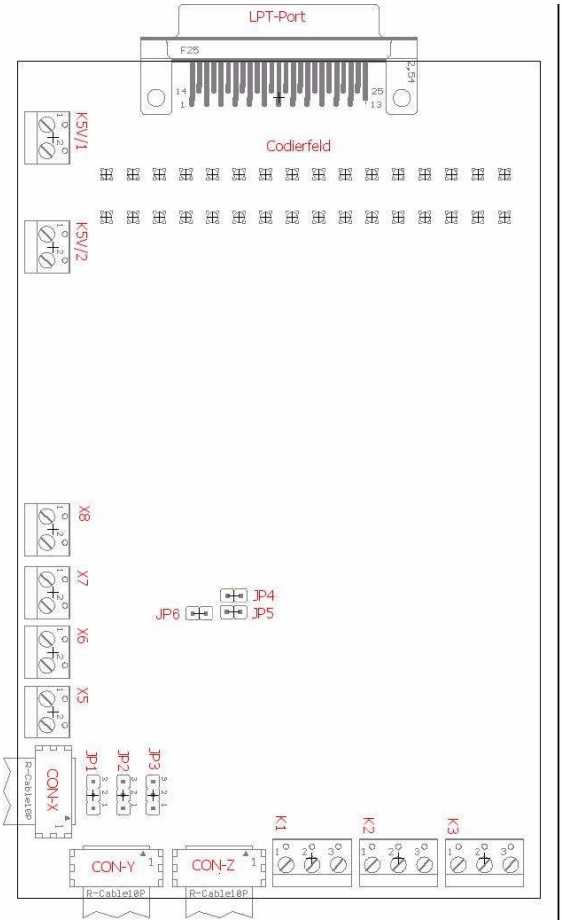
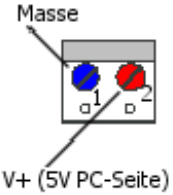
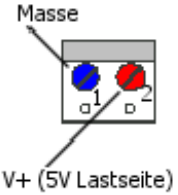


Abbildung 6.3 - Anschlüsse auf der Schnittstellenkarte (von oben gesehen)

K5V/1 = Versorgungsspannung PC-Seite (5 V / 300 mA)



K5V/2 = Versorgungsspannung Lastseite (5 V / 500 mA)



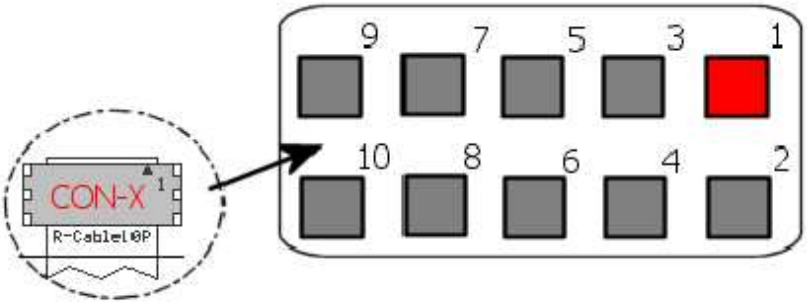


Abbildung 6.4 - Anschlüsse Con-X (von oben betrachtet)

An die Anschlüsse Con-X, Con-Y und Con-Z wird mittels des beiliegenden Flachbandkabels die Schrittmotorkarte SMK-3M angeschlossen.

Con-X (X-Achse) - wird mit K1 auf SMK-3M-4A verbunden.
Con-Y (Y-Achse)- wird mit K2 auf der SMK-3M-4A verbunden.
Con-Z (Z-Achse)- wird mit K3 auf der SMK-3M-4A verbunden.

Pin 1 = CLOCK (*Taktsignal*)
Pin 2 = CE/CCW *(Drehrichtung*)
Pin 3 = HALF / FULL (*Voll- / Halbschritt*)

Anschlußklemmen für die Endschalter

Die Karte bietet die Möglichkeit vier Endschalter anzuschließen. Die Endschalter werden jeweils an die Anschlußklemmen X5, X6, X7 und X8 angeschlossen und benötigen keine gesonderte Stromversorgung. Die Endschalter liegen auf Massepotential.

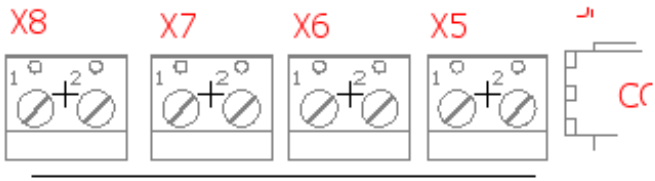


Abbildung 6.5 - Anschlüsse Endschalter

Die Karte bietet drei Zusatzanschlüsse. Einen als Engang (JP6) und zwei als Ausgang (JP4 und JP5). Der Eingang ist über JP6 (Pin2) an Masse zu beschalten und korrespondiert mit Port 15 des Codierfeldes. Pin 1 von JP6 ligt an Masse. Die beiden Zusatzausgänge liegen jeweils an Pin 2 von JP4 und JP6 bereit und werden gegen Masse beschaltet. JP4 korrespondiert mit Port 16, JP5 mit Port 17 des Codierfeldes. Die Nutzung der Zusatzanschlüsse ist Freigestellt.

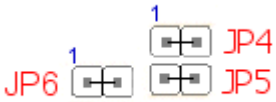


Abbildung 6.6 - Zusatzanschlüsse

Mit Hilfe der drei Jumper JP1, JP2 und JP3 kann Hardwaremäßig vom Volschritt in den Halbschritt gewechselt werden.

JP1 - X-Achse, JP2 - Y-Achse und JP3 - Z-Achse

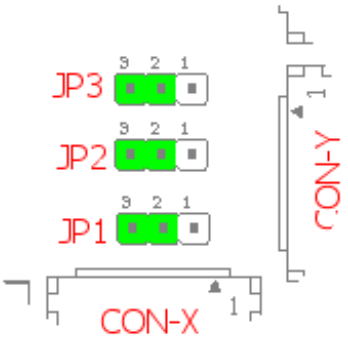


Abbildung 6.7 - Jumper Halb- / Vollschritt

Wenn die Jumper auf der im Bild gezeigten Position (3 - 2) Stehen, laufen die Motoren im Halbschritt. Bei (2 - 1) im Vollschritt.

Relaisausgänge

Die Schnittstellenkarte stellt drei Relaisausgänge zur Verfügung. Diese können höhere Spannungen und Lasten schalten. Die verwendeten Relais haben folgende Daten:

- Anzahl der Kontakte: 1 Wechsler
- Max. Dauerstrom: 10 A
- Nennspannung: 250 VAC
- Max. Schaltleistung: 2.500 VA

Die Anschlüsse sind an den drei Klemmen K1, K2 und K3 gemäß unterem Bild herausgeführt.

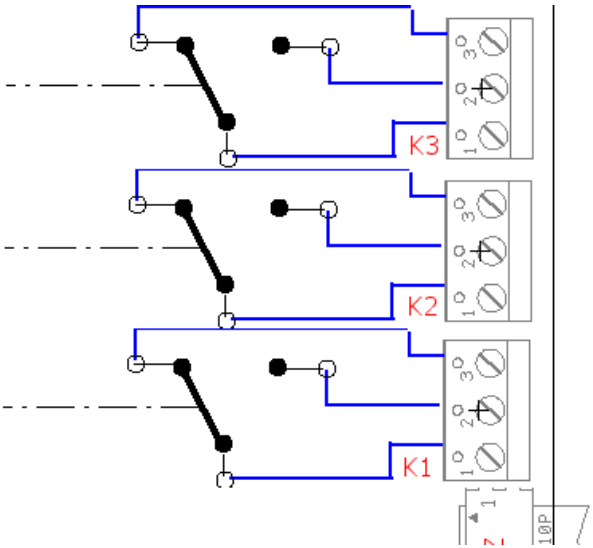


Abbildung 6.8 - Relaisausgänge

Codierfeld LPT-Schnittstelle

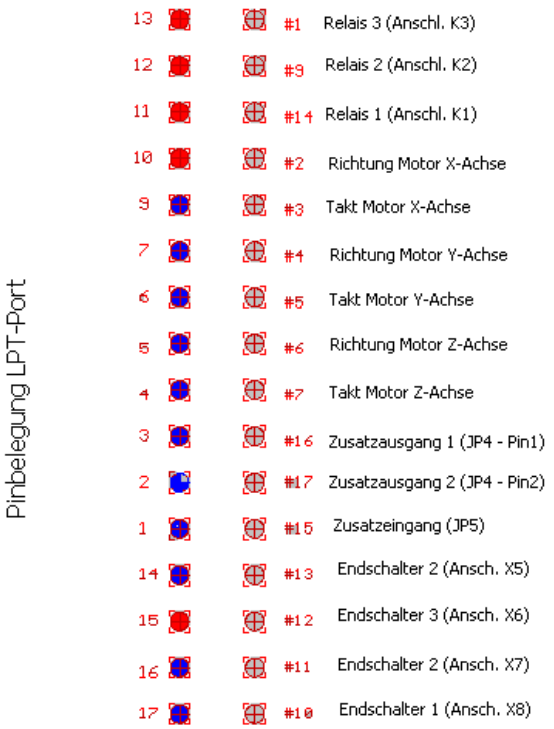

Pinbelegung LPT-Port
13 #1 Relais 3 (Anschl. K3)
12 #9 Relais 2 (Anschl. K2)
11 #14 Relais 1 (Anschl. K1)
10 #2 Richtung Motor X-Achse
9 #3 Takt Motor X-Achse
7 #4 Richtung Motor Y-Achse
6 #5 Takt Motor Y-Achse
5 #6 Richtung Motor Z-Achse
4 #7 Takt Motor Z-Achse
3 #16 Zusatzausgang 1 (JP4 - Pin1)
2 #17 Zusatzausgang 2 (JP4 - Pin2)
1 #15 Zusatzeingang (JP5)
14 #13 Endschalter 2 (Ansch. X5)
15 #12 Endschalter 3 (Ansch. X6)
16 #11 Endschalter 2 (Ansch. X7)
17 #10 Endschalter 1 (Ansch. X8)

Abbildung 6.9 - Belegung Codierfeld

Auf der Linken Seite der Schnittstellenkarte ist ein Codierfeld vorhanden. Dieses Codierfeld besteht aus 32 Stiften - jeweils 16 pro Seite - und dient der individuellen Anpassung der Schnittstellenkarte an die jeweilige Software. Bei "Eins-zu-Eins" Belegung des Feldes (d. h. die gleichnamigen Pins verbinden z. B. 1 und 1, 2 und 2 , etc.) ist die Karte für die Benutzung mit der

Software PC-NC (www.lewetz.de) konfiguriert. Bitte entnehmen Sie die nötige Belegung aus dem Handbuch Ihrer Software. Die Ein- und Ausgänge des Codierfeldes können Sie der Abbildung 4.10 entnehmen. Links stehen die Portnummern der LPT-Schnittstelle, rechts die Portnummern der Karte mit deren jeweiligen Funktion.

7.Sicherheitshinweise

Darauf achten, daß keine Körperteile in den Gefahrenbereich der Maschine gelangen. Arbeitsbereich vor unbeabsichtigtem Zugriff sichern. Die CNC- Maschine sowie die Werkzeuge können unerwartet anlaufen, ihre Richtung ändern oder stoppen.

**Grundlegen
de Sicherheitshinweise**

Diese Betriebsanleitung enthält die wichtigsten Hinweise, um die Maschine sicherheitsgerecht zu betreiben.Bitte dieses Handbuch aufmerksam VOR Inbetriebnahme der Maschine lesen.

Verpflichtungen und Haftung

Grundvoraussetzung für den sicherheitsgerechten Umgang und den störungsfreien Betrieb dieser Maschine ist die Kenntnis der grundlegenden Sicherheitshinweise und der Sicherheitsvorschriften.

Diese Betriebsanleitung, insbesondere die Sicherheitshinweise, sind von allen Personen zu beachten, die an der Maschine arbeiten. Darüber hinaus sind die für den Einsatzort geltenden Regeln und Vorschriften zur Unfallverhütung zu beachten.

Die Fräs- und Graviermaschine FG2 ist nach aktuellem Stand der Technik und den gültigen Vorschriften und Normen gebaut. Dennoch können bei ihrer Verwendung Gefahren für Leib und Leben des Benutzers oder Dritter bzw. Beeinträchtigungen an der Maschine oder an anderen Sachwerten entstehen. Die Maschine ist nurfür die bestimmungsgemäße Verwendung und in sicherheitstechnisch einwandfreiem Zustand zu benutzen. Störungen, die die Sicherheit beeinträchtigen können, sind umgehend zu beseitigen.

Grundsätzlich gelten unsere "Allgemeinen Verkaufs- und Lieferbedingungen". Gewährleistungs- und Haftungsansprüche bei Personen- und Sachschäden sind ausgeschlossen, wenn sie auf eine oder mehrere der folgenden Ursachen zurückzuführen sind:

- Nicht bestimmungsgemäße Verwendung der Maschine
- Unsachgemäßes Montieren, Inbetriebnehmen, Bedienen und Warten der Maschine
- Betreiben der Maschine bei defekten Sicherheitseinrichtungen oder nicht ordnungsgemäß angebrachten oder nicht funktionsfähigen Sicherheits- und Schutzvorrichtungen

- Nichtbeachten der Hinweise in der Betriebsanleitung bezüglich Transport, Lagerung, Montage, Inbetriebnahme, Betrieb, Wartung und Rüsten der Maschine
- Eigenmächtige bauliche Veränderungen an der Maschine
- Mangelhafte Überwachung von Maschinenteilen, die einem Verschleiß unterliegen
- Unsachgemäß durchgeführte Reparaturen
- Nicht Verwendung von Originalersatzteilen bzw. vom Hersteller freigegebene Ersatzteile
- Katastrophenfälle durch Fremdkörpereinwirkung und höhere Gewalt.

Bestimmungsgemäße Verwendung

Die Maschine darf nur für bestimmungsgemäße Verwendung eingesetzt werden. Als bestimmungegemäße Verwendung gilt das Computergesteuerte Fräsen, Bohren und Gravieren von Plattenmaterielien aus Kunststoff, Holz und Leichtmetallen.

Sachwidrige Verwendung

Andere Verwendungen, als oben aufgeführt sind verboten. Bei sachwidrigem Gebrauch können Gefahren auftreten. Solche sachwidrigen Verwendungen sind z.B. Kleben, Airbrushen und Sprühen von leicht entflammbaren Flüssigkeiten, Verwendung zum Schweißen, Plasmaschneiden etc. Für hieraus entstehende Schäden haftet die Firma Grummes Elektronik nicht.

Die Betriebsanleitung ist ständig an der Maschine aufzubewahren.

Ergänzend zur Betriebsanleitung sind die allgemeingültigen sowie die örtlichen Regelungen zur Unfallverhütung und zum Umweltschutz bereitzustellen und zu beachten. Alle Sicherheits- und Gefahrenhinweise an der Maschine sind in lesbarem Zustand zu halten und gegebenenfalls zu erneuern.

Maschine nur betreiben, wenn alle Schutzeinrichtungen voll funktionsfähig sind. Vor Einschalten der Maschine sicherstellen, dass niemand durch die anlaufende Maschine gefährdet werden kann. Vor jeder Inbetriebnahme die Maschine auf äußerlich erkennbare Schäden und Funktionsfähigkeit der Sicherheitseinrichtungen überprüfen.

Gefahren durch elektrische Energie

Arbeiten an der elektrischen Versorgung nur von einer Elektro-Fachkraft ausführen lassen. Die elektrische Ausrüstung der Maschine regelmäßig überprüfen. Lose Verbindungen und angeschmorte Kabel sofort beseitigen.

Besondere Gefahrenstellen

Die Maschine beinhaltet drehende Teile. Niemals wärend des Betriebs in den Arbeitsbereich der Maschine greifen.

Passende Kleidung tragen. Keine losen Ärmel, Krawatten, Schnüre o. Ä.

Haare nicht lose tragen. benutzen Sie eine Mütze.

Austreten schädlicher Stäube und Dämpfe

Beim Fräsen bestimmter Materialien können schädliche Stäube und Dämpfe entweichen. Für ausreichende Entlüftung oder Absaugung ist entsprechend zu sorgen.

Bauliche Veränderungen an der Maschine

Ohne Genehmigung des Herstellers keine Veränderungen, An- oder Umbauten der Maschine vornehmen. Alle Umbau-Maßnahmen bedürfen einer schriftlichen Genehmigung der Firma Grummes Elektronik. Defekte Maschinenteile sofort austauschen! Original Ersatz- und Verschleißteile verwenden, da bei fremdbezogenen Teilen nicht gewährleistet is, daß sie beanspruchungs- und sicherheitsgerecht konstruiert und gefertigt sind.

Von der Maschine geht ein erhebliches Betriebsgeräusch aus. Dieses kann bei nichttragen von Gehörschutz Hörschäden verursachen. Das Bedienpersonal ist mit entsprechenden Schutzausrüstungen oder Schutzmaßnahmen wie z.B. Ohrschutz, Ohrstöpsel o.Ä. abzusichern.

Lassen sie die Maschine nie unbeaufsichtigt in Betrieb! Der Konsum von Alkohol oder Rauschmitteln ist wärend des betriebes untersagt!

Die Angaben zu den zu bearbeitenden Materialien dienen nur als Anhaltswerte. Die geeigneten Betriebsparameter für bestimmte Materialien sind unter beachtung aller Vorschriften und Sicherheitsbestimmungen vom anwender zu eruieren.

Die Fa. Grummes Elektronik übernimmt keine Gewähr für eine Eignung der Maschine für bestimmte Zwecke. die tauglichkeit für die entsprechenden Einsatzzwecke liegt im Verantwortungsbereich des Kunden.

8. Technische Daten

- Maschine komplett aus Stahl gefertigtigt
- Maschinenmaße: 970x665x670 mm
- Verfahrwege ca.: y=510, x=300, z=110 mm
- Fräsaufnahme 43 mm (Eurohals)
- Adapter für Aufnahme von kleineren (Proxxon) Handfräsmaschinen liegt bei.
- Achsenantrieb mit Trapezspindeln 16 x 4 mm
- kugelgelagert Motoren mit 1200 mNm Haltemoment
- Bipolar-Parallel-Betrieb der Motoren mit 3,6 A pro Phase
- Auflösung: 0,01 mm
- Gesamtgewicht ca. 75Kg
- Positioniergeschwindigkeit ca. 2400 mm/Min

8. CE-Konformitätserklärung

Hiermit bestätigen wir, dass die Bauart der Fräs- und Graviermaschine FG2 ab baujahr 2006 folgenden einschlägigen EU-Richtlinien entspricht:

- **73/23/EWG** (EU-Niederspannungsrichtlinie i.d.F. der Änderung vom 22.07.93)
- **89/336/EWG** (EMV-Richtlinie i.d.F. der Änderung vom 22.07.93)
- **98/37/EG** (EU-Maschinenrichtlinie)

Um die Übereinstimmung zu gewährleisten, wurden folgende harmonisierte Normen sowie nationale Normen und Bestimmungen angewendet:

- **DIN EN 61029-1**
- **DIN EN 61029-2-8**
- **DIN EN 13128**
- **DIN EN 55014-1**
- **DIN EN 55014-2**
- **DIN EN 61000-3-2**
- **DIN EN 61000-3-3**

Anbringung der CE-Kennzeichnung: 2006

Fa. Grummes Elektronik
Dipl.-Ing. Stefan Grummes
Lindenallee 65
47533 Kleve

Dipl.-Ing. Stefan Grummes